

PAJ 01-01-96 08313895 JP **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****INVENTOR(S)**- NANNICHI, TOSHIHIKO; OGASAWARA, HIROSHI**PATENT APPLICATION NUMBER**- 07115842**DATE FILED**- 1995-05-15**PUBLICATION NUMBER**- 08313895 JP**DOCUMENT TYPE**- A**PUBLICATION DATE**- 1996-11-29**INTERNATIONAL PATENT CLASS**- G02F0011335**APPLICANT(S)**- TOSHIBA CORP**PUBLICATION COUNTRY**- Japan **NDN**- 043-0060-2819-3

**PURPOSE:** To make it possible to display images of private contents even in a public place by providing the outer side of a pair of transparent electrode substrates with a pair of rotatably disposed polarizing plates at least one of which are formed removable. **CONSTITUTION:** A liquid crystal display panel P is composed of a pair of the transparent electrode substrates 1, 2, sealing members and liquid crystals 8. The polarizing plate 9 is arranged to face the transparent electrode substrate 1 on the outer side of the transparent electrode substrate 1 existing on the rear surface side of this liquid crystal display panel P and the polarizing plate 10 is arranged to face the transparent electrode substrate 2 on the outer side of the substrate 2 existing on the front surface side. A pair of these polarizing plates 9, 10 have a rectangular shape of the same size as the size of the transparent electrode substrates 1, 2 and are so arranged that the respective angles of polarization vary relatively by 90(degree sign) from each other. The images of the contents not desired to be viewed by a third person are, therefore, displayed freely and are made visible anytime without being restricted by the presence of the third person and without being viewed by the third person. **COPYRIGHT:** (C)1996,JPO

NO-DESCRIPTORS

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-313895

(43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

(21)Application number : 07-115842

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.05.1995

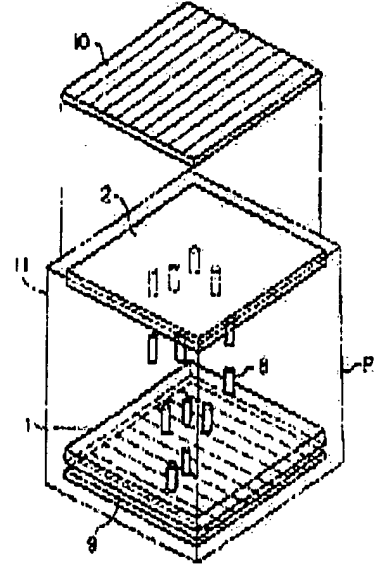
(72)Inventor : NANNICHI TOSHIHIKO  
OGASAWARA HIROSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to display images of private contents even in a public place by providing the outer side of a pair of transparent electrode substrates with a pair of rotatably disposed polarizing plates at least one of which are formed removable.

CONSTITUTION: A liquid crystal display panel P is composed of a pair of the transparent electrode substrates 1, 2, sealing members and liquid crystals 8. The polarizing plate 9 is arranged to face the transparent electrode substrate 1 on the outer side of the transparent electrode substrate 1 existing on the rear surface side of this liquid crystal display panel P and the polarizing plate 10 is arranged to face the transparent electrode substrate 2 on the outer side of the substrate 2 existing on the front surface side. A pair of these polarizing plates 9, 10 have a rectangular shape of the same size as the size of the transparent electrode substrates 1, 2 and are so arranged that the respective angles of polarization vary relatively by 90° from each other. The images of the contents not desired to be viewed by a third person are, therefore, displayed freely and are made visible anytime without being restricted by the presence of the third person and without being viewed by the third person.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

\* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrate of the couple which carries out an opposite alienation mutually and was prepared, and the transparent-electrode substrate of this couple, and the LCD characterized by being arranged with a predetermined polarization angle relatively [ outside / of the transparent-electrode substrate of the above-mentioned couple ], and at least one side possessing the polarizing plate of a couple which can be removed from the arrangement position.

[Claim 2] The transparent-electrode substrate of the couple which carries out an opposite alienation mutually and was prepared, While it is arranged with a predetermined polarization angle relatively [ outside / of the transparent-electrode substrate of the pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrates of this couple, and the above-mentioned couple ] and one side can rotate on a field parallel to the above-mentioned transparent-electrode substrate The LCD characterized by providing the polarizing plate supporter held possible [ the polarizing plate which deciphers the picture image as which another side is displayed by the liquid-crystal-display panel which has the polarizing plate of a couple which can be removed to the arrangement position, and this liquid-crystal-display panel, and rotation of this polarizing plate ].

[Claim 3] The LCD according to claim 2 in which the polarizing plate rotation means which synchronizes, respectively and carries out the rotation drive of the polarizing plate currently held at the polarizing plate and the above-mentioned polarizing plate supporter which are arranged in the above-mentioned arrangement position is prepared.

[Claim 4] The liquid-crystal-display panel which has the first polarizing plate arranged on the outside of one transparent-electrode substrate among the transparent-electrode substrates of the pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrate of the couple which carries out an opposite alienation mutually and was prepared, and the transparent-electrode substrate of this couple, and the above-mentioned couple, The LCD characterized by providing the second polarizing plate which deciphers the picture image which is established apart from this liquid-crystal-display panel, and is displayed by the liquid-crystal-display panel.

---

[Translation done.]

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to a LCD.

[0002]

[Description of the Prior Art] Between the transparent-electrode substrates of the couple by which opposite arrangement was carried out on both sides of the seal member, a TN (Twisted Nematic) type LCD applies a pneumatic liquid crystal to the transparent-electrode substrate of another side, encloses it with angle of torsion of 90 degrees from one transparent-electrode substrate, constitutes a unit, and arranges a polarizing plate with a predetermined polarization angle (90 degrees) relatively on the outside of the transparent-electrode substrate of a couple further, respectively.

[0003] And since the liquid crystal molecule of a pneumatic liquid crystal is twisted when this LCD is not impressing the voltage between the electrodes of the transparent-electrode substrate of a couple, with the combination of the polarization angle of the array of this liquid crystal, and the polarizing plate of a couple, the incident light from the exterior penetrates and the display screen serves as a nebula color. On the other hand, if a voltage is impressed between the electrodes of the transparent-electrode substrate of a couple, the liquid crystal molecule of a pneumatic liquid crystal cannot penetrate the incident light from the exterior in the right-angled orientation to a transparent-electrode substrate with the combination of the polarization angle of the behavior of a set and this liquid crystal, and the polarizing plate of a couple, but the black section will be displayed on the display screen.

[0004] And since a this TN type LCD has the advantage that it is small and the low-power property is excellent, it is widely used for the information device, the transmitter machine, etc. as image display equipment.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, this conventional LCD had the problem described below. That is, in the conventional LCD, the content of the picture image currently displayed if all picture images are displayed directly on the screen, the picture image moreover displayed on the screen can be seen [ whom or ] and the display screen is seen also by whom as a result can be deciphered.

[0006] By the way, when you use the information device and transmitter machine incorporating the LCD, the content of the picture image displayed on the display screen of a LCD according to the intended use does not know for a third person. In this case, since it will be troubled if a third person looks at the picture image displayed on the display screen of a LCD and the content of the picture image is deciphered, it is made to display when nobody is in the periphery. For this reason, even if it was going to display the picture image of the content which be not known for a third person on the display screen of the conventional LCD, it was not restrained by presence of a third person, and it could not display always freely, and could not see, for example, there was a problem that the picture image of private content, such as a document, could not be displayed in the public location like [ in a tramcar ].

[0007] this invention was not made based on the above-mentioned situation, and aims at offering the LCD which can display always freely and can see the picture image of the content which be not known for a third person, without a third person seeing, without being restrained by presence of a third person.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The LCD of invention of a claim 1 is characterized by being arranged with a predetermined polarization angle relatively [ outside / of the pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrate of the couple which carries out an opposite alienation mutually and was prepared, and the transparent-electrode substrate of this couple, and the transparent-electrode substrate of the above-mentioned couple ], and at least one side possessing the polarizing plate of a couple which can be removed from the arrangement position.

[0009] The transparent-electrode substrate of the couple which carries out the opposite alienation of the LCD of invention of a claim 2 mutually, and was prepared, While it is arranged with a predetermined polarization angle relatively [ outside / of the transparent-electrode substrate of the pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrates of this couple, and the above-mentioned couple ] and one side can rotate on a field parallel to the above-mentioned transparent-electrode substrate Another side is characterized by providing the polarizing plate supporter held possible [ the polarizing plate which deciphers the picture image displayed by the liquid-crystal-display panel which has the polarizing plate of a couple which can be removed to the arrangement position, and this liquid-crystal-display panel, and rotation of this polarizing plate ].

[0010] A polarizing plate rotation means by which the LCD of invention of a claim 3 synchronizes, respectively and carries out the rotation drive of the polarizing plate currently held at the polarizing plate and the above-mentioned polarizing plate supporter which are arranged in the above-mentioned arrangement position in a claim 2 is established.

[0011] The transparent-electrode substrate of the couple which carries out the opposite alienation of the LCD of invention of a claim 4 mutually, and was prepared, The liquid-crystal-display panel which has the first polarizing plate arranged on the outside of one transparent-electrode substrate among the transparent-electrode substrates of the pneumatic liquid crystal enclosed with predetermined angle of torsion between the transparent-electrode substrates of this couple, and the above-mentioned couple, It is characterized by providing the second polarizing plate which deciphers the picture image which is established apart from this liquid-crystal-display panel, and is displayed by the liquid-crystal-display panel.

[0012]

[Function] The LCD of invention of a claim 1 is used in the status that the polarizing plate of a couple has been arranged on the outside of the liquid-crystal-display panel which consists of the transparent-electrode substrate and seal member of a couple which enclosed liquid crystal, when performing usual image display.

[0013] In displaying the picture image of the content which be not known for a third person, it removes one polarizing plate from the arrangement position on the outside of the above-mentioned liquid-crystal-display panel. And a user prepares the polarizing plate for deciphering the picture image displayed by the display screen of a LCD. The polarizing plate removed as this polarizing plate from the arrangement position which faced the liquid-crystal-display panel as mentioned above, or other polarizing plates are mentioned. As other polarizing plates, the gestalt which a user tends to use, for example, the thing which carried out the spectacles type, is mentioned. A polarizing plate sets up the sense so that a relative predetermined polarization angle may be maintained to the polarizing plate arranged from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate. Moreover, a voltage is impressed to a pneumatic liquid crystal.

[0014] And the user who looks at a display from the outside of a liquid-crystal-display panel looks at the display screen of a liquid-crystal-display panel through a polarizing plate. That is, since the person who looked at the display screen through this polarizing plate can recognize the difference in a polarization angle as strength of light, he can decipher the content of a display. Thus, it is possible to accept it by letting a polarizing plate pass, for a picture image to be displayed in the display screen, and for it to be visible, and to decipher a display image. When not letting a polarizing plate pass, the display screen is visible only with a nebula side, and the picture image as which the picture image is displayed on the display screen cannot be deciphered. That is, unless it sees the display screen through this polarizing plate, to the display screen, the difference in a polarization angle cannot be recognized as strength of light, and the content of a display cannot be deciphered.

[0015] For this reason, it can display always freely, and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen, without a third person seeing, without being restrained by presence of a third person, for example, the picture image of private content, such as a document, can be displayed in the public location like [ in a tramcar ].

[0016] The LCD of invention of a claim 2 is used in the status that the polarizing plate has been arranged on the outside of the liquid-crystal-display panel which consists of the transparent-electrode substrate and seal member of a couple which enclosed liquid crystal, when performing usual image display.

[0017] In displaying the picture image of the content which be not known for a third person, it removes one polarizing plate from the arrangement position on the outside of the above-mentioned liquid-crystal-display panel. And a polarizing plate supporter is prepared and a user holds possible [ rotation of the

polarizing plate for deciphering the picture image displayed on this polarizing plate supporter by the display screen of a LCD ]. The polarizing plate removed from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate as a polarizing plate held possible [ rotation ] by the polarizing plate supporter or other polarizing plates are mentioned. As other polarizing plates, the gestalt which a user tends to use, for example, the thing which carried out the spectacles type, is mentioned. The polarizing plate held possible [ rotation ] by the polarizing plate supporter sets up the sense so that a relative predetermined polarization angle may be maintained to the polarizing plate arranged in the arrangement position of a liquid-crystal-display panel.

[0018] And a voltage is impressed to a pneumatic liquid crystal. A liquid-crystal-display panel is synchronously made to rotate the polarizing plate arranged possible [ rotation ] and the polarizing plate held possible [ rotation ] by the polarizing plate supporter, maintaining the above-mentioned relative predetermined polarization angle. In this case, since the relative predetermined polarization angle is maintained, even if each polarizing plate is rotating, in the display screen, a picture image can be displayed through the polarizing plate held by the polarizing plate supporter, and each polarizing plate can be seen, and can decipher this display image. The rotational speed of a polarizing plate and a hand of cut can be set up arbitrarily, and can be changed at any time.

[0019] However, when not letting the polarizing plate held possible [ rotation ] pass to a polarizing plate supporter, the picture image displayed on the display screen cannot be deciphered. Moreover, only a user can know the status of rotation of a polarizing plate and a third person cannot know the polarization angle to the polarizing plate arranged at the liquid-crystal-display panel of the polarizing plate held at the polarizing plate supporter. Even if a third person looks at the display screen temporarily using the polarizing plate held at the polarizing plate supporter, in order not to know the polarization angle to the polarizing plate arranged in the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of the polarizing plate held at the polarizing plate supporter A polarization angle cannot be doubled to the polarizing plate with which the third person is stationed in the polarizing plate which self has at the liquid-crystal-display panel, but, as a result, a picture image is displayed in the display screen, it is not visible, and a display image cannot be deciphered.

[0020] For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen. According to the LCD of invention of a claim 3, it can synchronize correctly and the polarizing plate of another side currently held at the polarizing plate with which the polarizing plate rotation means is arranged in the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of a liquid-crystal-display panel, the polarizing plate arranged by rotating compulsorily the polarizing plate currently held at the polarizing plate supporter in the arrangement position of a liquid-crystal-display panel, and the polarizing plate supporter can be rotated.

[0021] For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen. according to the LCD of invention of a claim 4 -- only the first polarizing plate is only arranged at the liquid-crystal-display panel -- since -- always, a picture image is displayed and it is not visible And the user who looks at a display from the outside of a liquid-crystal-display panel prepares the second polarizing plate prepared independently, he sets up the sense so that it may have a predetermined polarization angle relatively to the first polarizing plate, and he regards the display screen of a liquid-crystal-display panel as a liquid-crystal-display panel through the second polarizing plate. That is, only what possesses the second polarizing plate can decipher the display screen of a liquid-crystal-display panel. For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen.

[0022]

[Example] The example of invention of a claim 1 is explained with reference to the drawing 1 or the drawing 3 . Drawing 3 shows the configuration of the LCD of this example. The LCD of this example is applied to the display of for example, a table-top-type computer or a portable computer. Moreover, this LCD is a light-transmission type thing which uses a back light as light source.

[0023] the transparent-electrode substrate of the couple to which 1 and 2 make a rectangle in the drawing 1 or the drawing 3 -- it is -- the transparent-electrode substrates 1 and 2 of this couple -- the seal member 7 -- inserting -- the tooth-back side of a LCD, and a front-face side -- an alienation -- it is arranged face to face The common electrode 3 is formed in the internal surface of parietal bone of one transparent-electrode substrate 2, the segment electrode 3 is formed in the internal surface of parietal bone of the transparent-electrode substrate 2 of another side, respectively, and the orientation layers 5 and 6 for making the molecule of a pneumatic liquid crystal 8 mentioned later arrange are further formed in the internal surface of parietal bone of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of a couple.

[0024] The pneumatic liquid crystal 8 is enclosed with the space section surrounded by the transparent-electrode substrates 1 and 2 and the seal member 7 of a couple. Orientation of this pneumatic liquid crystal 8 is carried out so that a molecule shaft may be missing from the transparent-electrode substrate of another side from one transparent-electrode substrate and may be twisted in angle of torsion of 90 degrees with the orientation layers 5 and 6 of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of a couple. Liquid-crystal-display panel P is constituted by the transparent-electrode substrates 1 and 2, the seal member 7, and the liquid crystal 8 of these couples.

[0025] This transparent-electrode substrate 1 is countered on the outside of the transparent-electrode substrate 1 located in the tooth-back side of this liquid-crystal-display panel P, a polarizing plate 9 is arranged, this transparent-electrode substrate 2 is countered on the outside of the transparent-electrode substrat 2 located in a front-face side, and the polarizing plate 10 is arranged. The polarizing plates 9 and 10 of these couples make the rectangle of the same size as the transparent-electrode substrates 1 and 2, and they are arranged so that each polarization angles may differ 90 degrees relatively.

[0026] 11 in drawing is an equipment case, the polarizing plates 9 and 10 of liquid-crystal-display panel P and a couple which consist of the transparent-electrode substrates 1 and 2, the seal member 7, and the liquid crystal 8 of a couple are held, and this equipment case 11 is held. The fraction which faces the polarizing plates 9 and 10 of a couple in the lateral portion of the equipment case 11 is opened wide.

[0027] Moreover, it is opened wide, the receipts-and-payments opening 12 is formed, and a polarizing plate 10 can take the fraction which faces the periphery section of a polarizing plate 10 in the periphery section of the equipment case 11 to the interior of the equipment case 11 through the receipts-and-payments opening 12. That is, the polarizing plate 10 is formed possible [ receipts and payments ] to the arrangement position.

[0028] Thus, an operation of the constituted LCD is explained. In not displaying a picture image (see the drawing 2 and the drawing 3 ), a polarizing plate 10 is not removed from the equipment case 11, namely, it does not remove it from an arrangement position. Moreover, a voltage is not impressed to the electrodes 3 and 4 of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of a couple.

[0029] On the other hand, the light R1 from the tooth-back side of liquid-crystal-display panel P polarizes in the light R2 of \*\* with a polarizing plate 9, penetrates the transparent-electrode substrate 1, and carries out incidence to a pneumatic liquid crystal 8. Here, an explanation is added about a polarizing plate. If incidence of the light R1 which is the natural light which has the plane of polarization of 360 degrees as shown in drawing 10 is carried out to a polarizing plate 9, only the plane of polarization in alignment with the polarization shaft of the polarizing plate 9 will penetrate, and other plane of polarization will not penetrate. Therefore, the light which penetrated the polarizing plate turns into the polarization R2 with the polarization angle of the sam orientation as the polarization shaft of the polarizing plate.

[0030] The light which carried out incidence to the pneumatic liquid crystal 8 rotates 90 degrees by the pneumatic liquid crystal 8 to which the molecule shaft is twisted 90 degrees, and reaches the polarizing plate 10 with which the polarization angle shifted 90 degrees to the polarizing plate 9. At this time, the sense of light and the polarization angle of a polarizing plate 10 are in agreement. For this reason, light penetrates a polarizing plate 10 and is recognized by user's scale divisions white.

[0031] Next, in displaying the picture image of the content which be not known for a third person (see the drawing 1 and the drawing 3 ), it picks out outside the polarizing plate 10 which can be removed from the equipment case 11 from the equipment case 11 through the receipts-and-payments opening 12. That is, a polarizing plate 10 is removed from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate 2. When this looks at the display screen (transparent-electrode substrate 2) of liquid-crystal-display panel P from the outside of liquid-crystal-display panel P using a polarizing plate, it will be in the status which a display of the picture image in the display screen is recognized, and can decipher the content.

[0032] And a user prepares the polarizing plate for deciphering the picture image displayed by the display screen of liquid-crystal-display panel P. The polarizing plate removed as this polarizing plate from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of liquid-crystal-display panel P or other polarizing plates are mentioned. As other polarizing plates, the gestalt which a user tends to use, for example, the thing which carried out the spectacles type, is mentioned. In this example, the polarizing plate 10 removed from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of liquid-crystal-display panel P is used. A polarizing plate 10 sets up the sense so that 90 relative predetermined polarization angles may be maintained to the polarizing plate 9 arranged from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate 2. A user has a polarizing plate 10 by the direct hand, or it prepares and holds the polarizing plate supporter of exclusive use. In this example, it assumes that a user has a polarizing plate 10 by hand.

[0033] And the user who is going to look at a picture image from the outside of liquid-crystal-display panel P lets a polarizing plate 10 pass, and looks at the display screen of liquid-crystal-display panel P. Here, a voltage is impressed to the electrodes 3 and 4 of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of the couple of a liquid-crystal-display panel. If it does so, a molecule shaft will become complete in the orientation of the electric field from the status that the pneumatic liquid crystal 8 of a liquid-crystal-display panel was twisted 90 degrees. For this reason, if the light R1 from the tooth-back side of a LCD

polarizes in the light of \*\* on the other hand with a polarizing plate 9, penetrates the transparent-electrode substrate 1 and carries out incidence to a pneumatic liquid crystal 8, a pneumatic liquid crystal 8 will be penetrated with a polarization angle as it is, and the transparent-electrode substrate 2 will be penetrated. Subsequently, light reaches the polarizing plate 10 which comes out of liquid-crystal-display panel P, and the user has. The polarizing plate 10 has the polarization angle of light and the polarization angle of the same direction which polarized with the polarizing plate 9. For this reason, the fraction into which light cannot penetrate a polarizing plate 10 and cannot penetrate this light is recognized black for a user. Thereby, a user can see a picture image. [0034] Therefore, since the person who looked at the display screen through this polarizing plate can recognize the difference in a polarization angle as strength of light, he can decipher the content of a display. Thus, it is possible to accept it by letting a polarizing plate pass, for a picture image to be displayed in the display screen, and for it to be visible, and to decipher a display image. When not letting a polarizing plate pass, the display screen is visible only with a nebula side, and the picture image as which the picture image is displayed on the display screen cannot be deciphered. That is, unless it sees the display screen through this polarizing plate, to the display screen, the difference in a polarization angle cannot be recognized as strength of light, and the content of a display cannot be deciphered. [0035] That is, it is the polarizing plate which is visualized as a shade so that a LCD may express the shade of the pixel of a picture image by the difference in a polarization angle and the difference in the polarization angle can be recognized by human being's scale divisions. For this reason, if the polarizing plate of a couple is not prepared on both sides of a liquid-crystal-display panel, by human being's scale divisions, the difference in the degree of polarization angle cannot be recognized. That is, if the difference cannot be recognized but one polarizing plate is missing even if it sees the light source with which the polarization angle shifted 90 degrees, it is only that the whole free surface looks white as for an image display side. [0036] For this reason, it can display always freely, and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen, without a third person seeing, without being restrained by presence of a third person, for example, the picture image of private content, such as a document, can be displayed in the public location like [ in a tramcar ]. [0037] In addition, in performing usual image display, it displays, without removing a polarizing plate 10 from the equipment case 11. A LCD is not limited to the display of the table-top-type computer of the example mentioned above, or a portable computer, but can be applied to the display of a still large-sized computer etc. [0038] Moreover, when seeing a picture image using the polarizing plate removed from the display liquid-crystal-display panel of a large-sized computer, the handling which installs the supporter holding a polarizing plate in a LCD front side is convenient. [0039] In addition, although prepared in this example possible [ removal of the polarizing plate 10 by the side of a front face ], without being limited to this, you may prepare possible [ removal of the polarizing plate 9 by the side of a tooth back ], and it prepares possible [ removal of both polarizing plates 9 and 10 ], the need is embraced, and a gap or one side can be removed. [0040] One example of invention of a claim 2 is explained with reference to the drawing 4 or the drawing 6. The example of this invention is what changed the gestalt of the LCD of the example of invention of a claim 1, and the same fraction as the drawing 1 or the drawing 3 attaches and shows the same sign in the drawing 4 or the drawing 6. Namely, a seal member and 8 are pneumatic liquid crystals, and, as for the transparent-electrode substrate of a couple, and 3 and 4, an orientation layer and 7 constitute [ an electrode and 5 and 6 / 1 and 2 ] liquid-crystal-display panel P from these each part article. [0041] 21 and 22 are the polarizing plates arranged on the outside of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of a couple at the tooth-back [ of a LCD ], and front-face side, and the polarizing plates 21 and 22 of these couples are making the round shape more large-sized than the transparent-electrode substrates 1 and 2. [0042] 23 is an equipment case and liquid-crystal-display panel P and the polarizing plates 21 and 22 are held at this equipment case 23. One polarizing plate 21, for example, the polarizing plate by the side of a tooth back, is supported by the ball 24, and it is held possible [ rotation ]. That is, a polarizing plate 21 is formed possible [ rotation ] on the flat surface which meets the transparent-electrode substrate 1. The polarizing plate 22 of another side, for example, the polarizing plate by the side of a front face, is held possible [ receipts and payments ] to the equipment case 23 with the receipts-and-payments opening 25 formed in the equipment case 23. [0043] Thus, an operation of the constituted LCD is explained. When not performing image display, as each polarization angles differ a polarizing plate 21 and the polarizing plate 22 90 degrees relatively in the case of usual image display (see the drawing 5 and the drawing 6 ), the sense is set to it, without removing a polarizing plate 22. [0044] In displaying the picture image of the content which be not known for a third person (see the drawing 4 or the drawing 6 ), it picks out a polarizing plate 22 from the equipment case 23 to the exterior through the receipts-and-payments opening 25. That is, a polarizing plate 22 is removed from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate 2. It will be in the status which a display of the picture image in the display screen is recognized, and can decipher the content by seeing the display screen (transparent-electrode substrate 2) of liquid-crystal-display panel P from the outside of liquid-crystal-display panel P in this status using a polarizing plate. [0045] And a user prepares the polarizing plate for deciphering the picture image displayed by the display screen of liquid-crystal-display panel P. As this polarizing plate, the polarizing plate 22 removed from the equipment case 23 or other polarizing plates are mentioned. As other polarizing plates, the gestalt which a user tends to use, for example, the thing which carried out the spectacles type, is mentioned. In this example, the polarizing plate 22 removed from the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of liquid-crystal-display panel P is used. A polarizing plate 22 sets up the sense so that 90 relative predetermined polarization angles may be maintained to the polarizing plate 21 currently held at the equipment case 23. In addition, in this example, a polarizing plate 22 is held possible [ rotation ] using the ball 27 of the polarizing plate supporter 26 of the exclusive use beforehand prepared as shown in drawing 6. [0046] The user who is going to look at a picture image from the outside of liquid-crystal-display panel P looks at the display screen of liquid-crystal-display panel P through the polarizing plate 22 held by the polarizing plate supporter 26. On the other hand, a voltage is impressed to the electrodes 3 and 4 of the transparent-electrode substrates 1 and 2 of the couple of liquid-crystal-display panel P. If it does so, a molecule shaft will become complete in the orientation of the electric field from the status that the pneumatic liquid crystal 8 of liquid-crystal-display panel P was twisted 90 degrees. For this reason, if the light R1 from the tooth-back side of a LCD polarizes in the light of \*\* on the other hand with a polarizing plate 21, penetrates the transparent-electrode substrate 1 and it carries out incidence to a pneumatic liquid crystal 8, it will penetrate a pneumatic liquid crystal 8 with a polarization angle as it is, and will penetrate the transparent-electrode substrate 2. [0047] Subsequently, light reaches the polarizing plate 22 which came out of liquid-crystal-display panel P, and was held by the polarizing plate supporter 26. The polarizing plate 22 has the polarization angle of light and the polarization angle of the same direction which polarized with the polarizing plate 9. For this reason, the fraction into which light cannot penetrate a polarizing plate 22 and cannot penetrate this light is recognized black for a user. Thereby, a user can see a picture image through a polarizing plate 22. [0048] The same direction is synchronously made to rotate the polarizing plate 21 arranged possible [ rotation ] at liquid-crystal-display panel P, and the polarizing plate 22 held possible [ rotation ] by the polarizing plate supporter 26 here, maintaining the above-mentioned relative predetermined polarization angle. Since the relative predetermined polarization angle is maintained, even if each polarizing plates 21 and 22 are rotating, in the display screen, a picture image can be displayed through a polarizing plate 22, and each polarizing plates 21 and 22 can be seen, and can decipher a display image. The rotational speed of a polarizing plate can be set up arbitrarily, and rotational speed may be changed at any time. [0049] When not letting a polarizing plate pass, the picture image displayed on the display screen cannot be deciphered. Moreover, only a user can know a polarizing plate 21 and the status of rotation of 22, and a third person cannot know the polarization angle to the polarizing plate 21 arranged at liquid-crystal-display panel P of the polarizing plate 22 held by the polarizing plate supporter 26. Even if a third person looks at the display screen temporarily using a polarizing plate, in order not to know the polarization angle to the polarizing plate 21 arranged at liquid-crystal-display panel P of a polarizing plate 22, a polarization angle cannot be doubled to the polarizing plates 21 and 22 with which the third person is stationed in the polarizing plate which self has at liquid-crystal-display panel P, but, as a result, a picture image is displayed in the display screen, it is not visible, and a display image cannot be deciphered. [0050] Moreover, it is hard coming to set [ a polarization angle ] the polarizing plate in which self has [ the third person ] the rotational speed of polarizing plates 21 and 22 by making it change at any time. Therefore, it is possible to accept it by letting the polarizing plate 22 which the user held by the polarizing plate supporter 26 pass, for a picture image to be displayed in the display screen of liquid-crystal-display panel P, and for it to be visible, and to decipher a display image. When not letting a polarizing plate 22 pass, the display screen is visible only with a nebula side, and the picture image as which the picture image is displayed on the display screen cannot be deciphered. For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen. [0051] In addition, although the polarizing plate 21 is formed possible [ removal of a polarizing plate 22 ] possible [ rotation ] in this example, a polarizing plate 22 may be formed possible [ removal of a polarizing plate 21 ] possible [ rotation ], without being limited to this, and both a polarizing plate 21 and the



polarizing plate 22 may be formed possible [ rotation ] and possible [ removal ].

[0052] One example of invention of a claim 3 is explained with reference to drawing 7. The LCD of this example establishes the polarizing plate rotation means which the polarizing plate arranged in invention of a claim 2 at liquid-crystal-display panel P and the polarizing plate used in order that a user may look at a display image are synchronized, and is rotated. In drawing 7, the same fraction as the drawing 4 or the drawing 6 attaches and shows the same sign.

[0053] It is the photogenesis section among which the stepping motor turning around the polarizing plate 21 with which 31 was held in drawing 7 possible [ rotation in the equipment case 23 of liquid-crystal-display panel P ], the motor driver to which 32 drives a stepping motor 31, and 33 emit light in a control section, and 34 emits light in infrared radiation.

[0054] It is the polarizing plate which makes the round shape of the exclusive use used in order that 35 may look at a polarizing plate supporter and, as for 36, a user may look at a picture image, and this polarizing plate 36 is formed in two in all scale divisions of human being. And a polarizing plate rotation means to rotate the polarizing plate 21 of liquid-crystal-display panel P and the polarizing plate 36 of the polarizing plate supporter 35 is constituted by the component described below. That is, it is the light-receiving section among which the gearing with which transmit two annular gears which attached two polarizing plates 36 with which 37 was prepared free [ rotation ] in the polarizing plate supporter 35 corresponding to the spacing of a user's scale divisions, and 38 to a stepping motor, and 39 transmits rotation of a motor 38 to two polarizing plates 36, the motor driver to which 40 drives a stepping motor 38, and 41 receive a control section, and 42 receives the infrared radiation from the photogenesis section 34.

[0055] And if a user operates the operation switch which is not illustrated, for example to the control section 33 by the side of the equipment case 23 and inputs a driving signal into it in displaying the picture image of the content which be not known for a third person, a control section 33 will order the motor driver 32 a drive of a stepping motor 31, and the motor driver 32 will carry out the rotation drive of the stepping motor 31. A stepping motor 31 rotates a polarizing plate 21. Here, although not illustrated, it supports by the annular gear which formed the polarizing plate 21 in the equipment case 23 free [ rotation ], and rotation of a stepping motor 31 is transmitted to this annular gear, and a polarizing plate 21 is rotated.

[0056] On the other hand, a control section 33 gives a command to the photogenesis section 34, and the photogenesis section 34 emits light in infrared radiation towards the light-receiving section 42 of the polarizing plate supporter 35. The polarizing plate supporter 35 is making for example, the goggles type, and a user sticks it to the head like spectacles. If the light-receiving section 42 receives infrared radiation, a control section 41 will order the motor driver 40 a drive of a motor, and the motor driver 40 will carry out the rotation drive of the stepping motor 38. A stepping motor 38 rotates the annular gear 37 of a couple through a gearing 39, and the polarizing plate 36 of a couple rotates it with the annular gear 37 of a couple.

[0057] Two polarizing plates 36 of the polarizing plate supporter 35 and the polarizing plate 21 of the equipment case 23 hold the relation which has the polarization angle of 90 degrees, synchronize, and rotate to the same direction. For this reason, only the user who is rotating the polarizing plate 36 of the polarizing plate supporter 35 like the case of the example of invention of the above-mentioned claim 3 can see the picture image displayed by liquid-crystal-display panel P.

[0058] By rotating compulsorily the polarizing plate 21 with which the polarizing plate rotation means is arranged in the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of liquid-crystal-display panel P, and the polarizing plate 36 currently held at the polarizing plate supporter 35 used in order that a user may look at a display image according to the LCD of this invention, it can synchronize correctly and the polarizing plate 21 arranged at liquid-crystal-display panel P and the polarizing plate 47 currently held at the polarizing plate supporter 35 can be rotated. For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen.

[0059] The example of invention of a claim 4 is explained with reference to the drawing 8 and the drawing 9. It is the thing of the method used in order to see the picture image which the LCD of invention of a claim 4 arranges the first polarizing plate on the outside of one transparent-electrode substrate among the transparent-electrode substrates of a couple in liquid-crystal-display panel P, and a liquid-crystal-display panel prepares the second polarizing plate independently, and is displayed by liquid-crystal-display panel P.

[0060] The first example of invention of a claim 4 is explained with reference to drawing 8. In drawing 8, a seal member and 8 are pneumatic liquid crystals, and, as for the transparent-electrode substrate of a couple, and 3 and 4, an orientation layer and 7 constitute [ an electrode, and 5 and 6 / 1 and 2 ] liquid-crystal-display panel P from these each part article. When this liquid-crystal-display panel P looks at a picture image, only the first polarizing plate 61 is only arranged among the polarizing plates 61 and 62 of a required couple -- since -- always, a picture image is displayed and it is not visible

[0061] 63 is an equipment case and liquid-crystal-display panel P and the first polarizing plate 61 are held at this equipment case 63. This first polarizing plate 61 makes the same dimension configuration as the transparent-electrode substrates 1 and 2, and is arranged among the transparent-electrode substrates and 2 of a couple on the outside of the transparent-electrode substrate 1 by the side of a tooth back. 62 is the second polarizing plate, this is prepared independently with liquid-crystal-display panel P, and a user uses the picture image of liquid-crystal-display panel P.

[0062] And in order that a user may decipher the picture image displayed by the display screen of liquid-crystal-display panel P, the second polarizing plate 62 is prepared, and this second polarizing plate 62 sets up the sense so that 90 relative predetermined polarization angles may be maintained to the first polarizing plate 61 prepared in liquid-crystal-display panel P. A user has a polarizing plate 62 by the direct hand, or it prepares and holds the polarizing plate supporter of exclusive use. In this example, it assumes that a user has a polarizing plate 62 by hand. And the user who is going to look at a picture image from the outside of liquid-crystal-display panel P lets a polarizing plate 62 pass, and looks at the display screen of liquid-crystal-display panel P. Thereby, a user can see the picture image currently displayed by liquid-crystal-display panel P.

[0063] That is, only what possesses the second polarizing plate 62 can decipher the display screen of liquid-crystal-display panel P. For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen.

[0064] Drawing 9 shows other examples of a claim 4. The same fraction as drawing 8 attaches and shows the same sign in this example. In drawing 9, 71 is the first polarizing plate and this is making the round shape more large-sized than the transparent-electrode substrates 1 and 2. The first polarizing plate 71 is arranged in the equipment case 73 on the outside of the transparent-electrode substrate 1 by the side of a tooth back, for example, is supported by the ball 24, and is held possible [ rotation ]. 72 is the second polarizing plate and this has the same dimension configuration as the first polarizing plate 71. The second polarizing plate 72 is formed independently with liquid-crystal-display panel P, and a user uses the picture image of liquid-crystal-display panel P. The second polarizing plate 72 uses a ball 75 for the polarizing plate supporter 74, and is held possible [ rotation ].

[0065] And maintaining a relative predetermined polarization angle, the user who is going to look at a picture image from the outside of liquid-crystal-display panel P synchronizes, and makes the same direction rotate the first polarizing plate 21 which prepares the second polarizing plate 72 in order to decipher the picture image displayed by the display screen of liquid-crystal-display panel P, rotates the second polarizing plate 72, and is arranged possible [ rotation ] at liquid-crystal-display panel P, and the polarizing plate 72 held possible [ rotation ] by the polarizing plate supporter 26. A user lets a polarizing plate 72 pass and looks at the display screen of liquid-crystal-display panel P.

[0066] Thereby, a user can see the picture image currently displayed by liquid-crystal-display panel P. That is, only what possesses the second polarizing plate 72 can decipher the display screen of liquid-crystal-display panel P. For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen.

[0067] In addition, without being limited to the example mentioned above, this invention can deform variously and can be carried out. Although aimed at the TN liquid crystal display which used the pneumatic liquid crystal in the example of each claim mentioned above, it can be aimed at the LCD using the STN (Super Twisted Nematic) type liquid crystal which made angle of torsion 180 degrees or more, and has improved steep nature in order to decrease the cross talk of a picture image. Moreover, even if the method which drives liquid crystal is a simple matrix, it may be an active matrix. Even if a LCD is a back light type thing, it may be a reflected type thing.

[0068]

[Effect of the Invention] Since it prepared by the polarizing plate rotation means possible [ removal of at least one side of the polarizing plate of the couple prepared in the outside of the transparent-electrode substrate of a couple possible / rotation ] according to the LCD of invention of a claim 1 When displaying the picture image of the content which be not known for a third person, and one polarizing plate is removed from the outside of the above-mentioned unit, the polarizing plate for seeing a display image is prepared and a user looks at the display screen through this polarizing plate It is possible for a user to accept it by letting this polarizing plate pass, for a picture image to be displayed in the display screen, and for it to be visible, and to decipher a display image. When not letting a polarizing plate pass, the display screen is visible only with a nebula side, and the picture image as which the picture image is displayed on the display screen cannot be deciphered.

[0069] For this reason, it can display always freely, the picture image of the content which be not known for a third person can be seen, without a third

person seeing, without being restrained by presence of a third person, and the picture image of the private content can be displayed like [ in a tramcar ] also in the public location.

[0070] The polarizing plate arranged on the outside of a transparent-electrode substrate when displaying the picture image of the content which be not know for a third person according to the LCD of invention of a claim 2, The polarizing plate held by the polarizing plate supporter is accepted by making it rotate synchronously, maintaining the above-mentioned relative predetermined polarization angle, in the display screen, a picture image is displayed through the polarizing plate held by the polarizing plate supporter, it is visible, and a display image can be deciphered.

[0071] Moreover, only a user can know the status of rotation of a polarizing plate and a third person cannot know the polarization angle to the polarizing plate arranged at the liquid-crystal-display panel of the polarizing plate held at the polarizing plate supporter. Even if a third person looks at the display screen temporarily using the polarizing plate held at the polarizing plate supporter, in order not to know the polarization angle to the polarizing plate arranged in the arrangement position facing the transparent-electrode substrate of the polarizing plate held at the polarizing plate supporter A polarization angle cannot be doubled to the polarizing plate with which the third person is stationed in the polarizing plate which self has at the liquid-crystal-display panel, but, as a result, a picture image is displayed in the display screen, it is not visible, and a display image cannot be deciphered.

[0072] For this reason, it can display always freely, the picture image of the content which be not known for a third person can be seen, without a third person seeing, without being restrained by presence of a third person, and the picture image of the private content can be displayed like [ in a tramcar ] also in the public location.

[0073] It can synchronize correctly, the polarizing plate with which the polarizing plate rotation means is arranged in the arrangement position facing the transparent-electrode substrate according to the LCD of invention of a claim 3, the polarizing plate arranged by rotating compulsorily the polarizing plate currently held at the polarizing plate supporter at the liquid-crystal-display panel, and the polarizing plate currently held at the polarizing plate supporter can be rotated, and the picture image of the private content can be displayed like [ in a tramcar ] also in the public location.

[0074] For this reason, without being restrained by presence of a third person, without a third person seeing, it can display always freely and the picture image of the content which be not known for a third person can be seen. according to the LCD of invention of a claim 4 -- only the first polarizing plate is only arranged at the liquid-crystal-display panel -- since -- always, a picture image is displayed and it is not visible And the user who looks at a display from the outside of a liquid-crystal-display panel prepares the second polarizing plate prepared independently, he sets up the sense so that it may have a predetermined polarization angle relatively to the first polarizing plate, and he regards the display screen of a liquid-crystal-display panel as a liquid-crystal-display panel through the second polarizing plate. That is, only what possesses the second polarizing plate can decipher the display screen of a liquid-crystal-display panel. For this reason, it can display always freely, the picture image of the content which be not known for a third person can be seen, without a third person seeing, without being restrained by presence of a third person, it comes, and the picture image of the private content can be displayed like [ in a tramcar ] also in the public location.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] The perspective diagram showing typically the voltage impression status of the LCD in one example of invention of a claim 1.
- [Drawing 2] The perspective diagram showing typically voltage the status that it does not impress of the LCD in this example.
- [Drawing 3] Sectional drawing showing the LCD in this example.
- [Drawing 4] The perspective diagram showing typically the voltage impression status of the LCD in one example of invention of a claim 2.
- [Drawing 5] The perspective diagram showing typically voltage the status that it does not impress of the LCD in this example.
- [Drawing 6] Sectional drawing showing the LCD in this example.
- [Drawing 7] Sectional drawing showing the LCD in one example of invention of a claim 3.
- [Drawing 8] Sectional drawing showing the LCD in one example of invention of a claim 4.
- [Drawing 9] Sectional drawing showing the LCD in other examples of invention of a claim 4.
- [Drawing 10] Explanatory drawing showing transparency of the light in a LCD.

[Description of Notations]

1 -- Transparent-electrode substrate, 2 [ 9 / 11 / 21 / 23 / 31 / 51 -- A stepping motor, P -- Liquid-crystal-display panel. / -- A stepping motor, 38 -- Stepping motor, / -- An equipment case 26 -- Supporter, / -- A polarizing plate, 22 -- Polarizing plate, / -- An equipment case 13 -- Supporter, / -- A polarizing plate, 10 -- Polarizing plate, ] -- A transparent-electrode substrate, 8 -- Pneumatic liquid crystal,

---

[Translation done.]

---

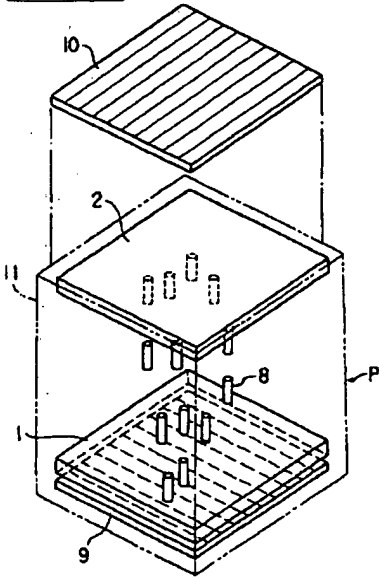
\* NOTICES \*

The Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

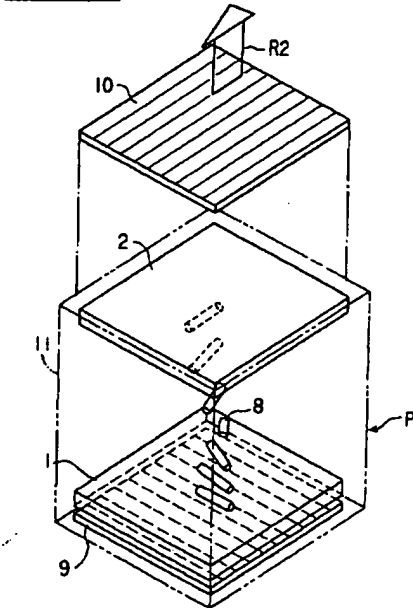
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

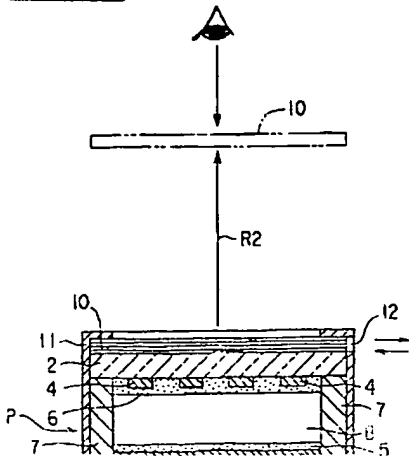
[Drawing 1]

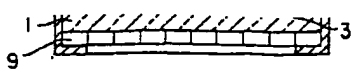


[Drawing 2]



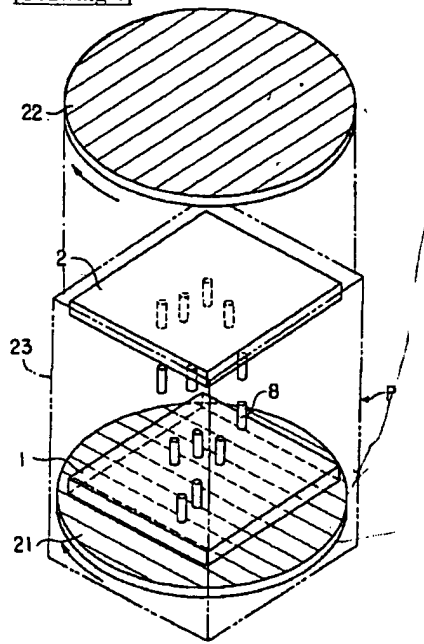
[Drawing 3]



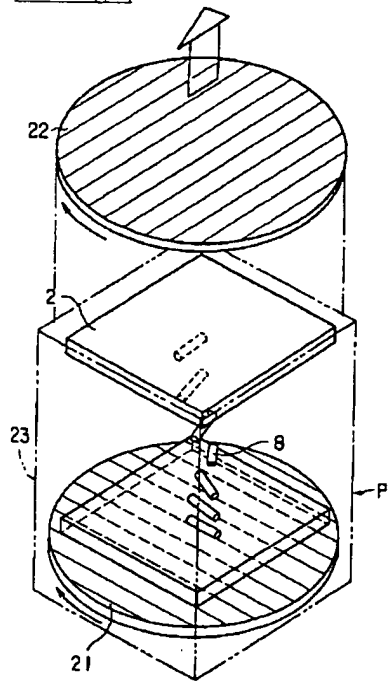


RI — ↑ ↑ ↑

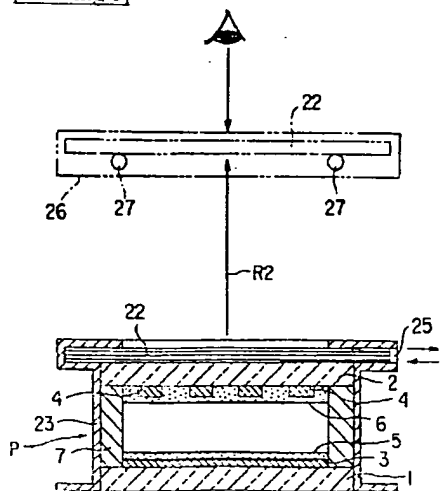
[Drawing 4]



[Drawing 5]

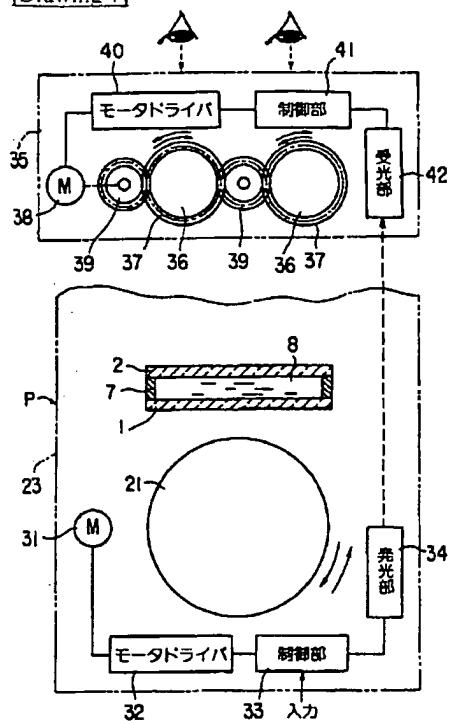


[Drawing 6]

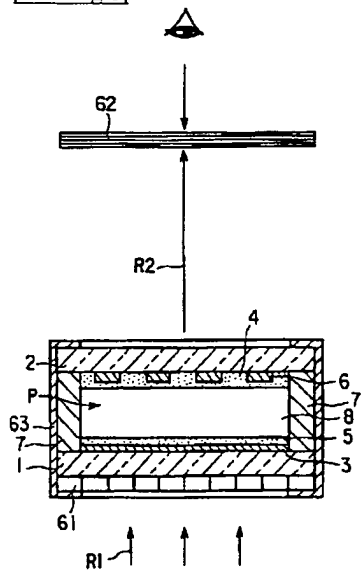




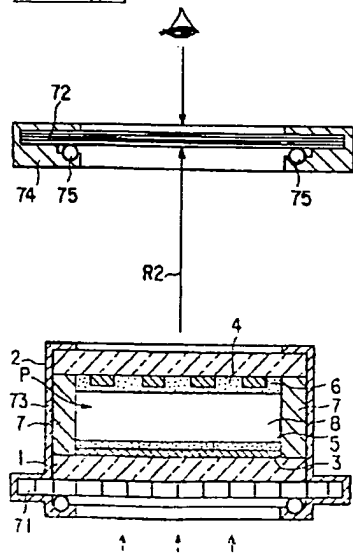
[Drawing 7]



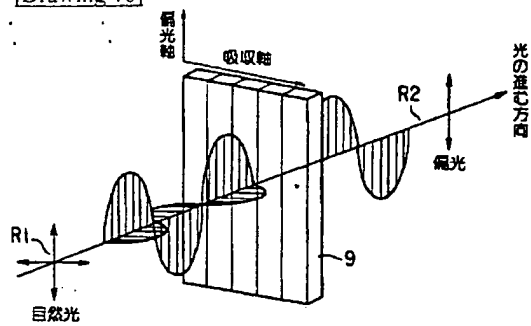
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-313895

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1335

5 1 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-115842

(22)出願日 平成7年(1995)5月15日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 南日 俊彦

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(72)発明者 小笠原 浩

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

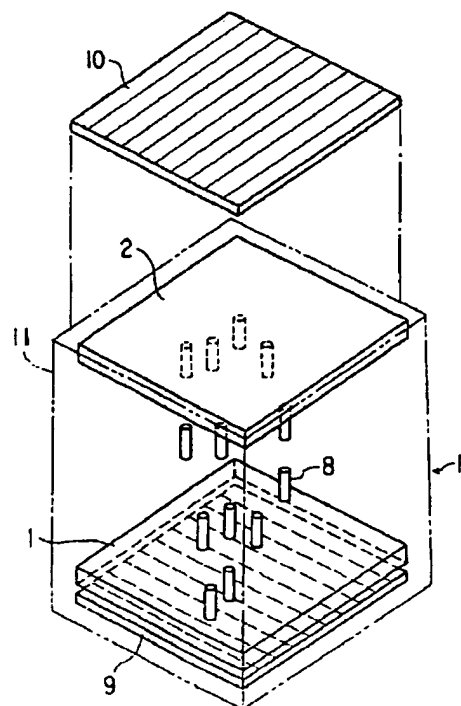
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】本発明は第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【構成】一対の透明電極基板1、2と、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって配列して封入されたネマティック液晶8と、前記一対の透明電極基板の外側に相対的に所定の偏光角をもって配置され少くとも一方が取り外し可能である一対の偏光板9、10とを具備することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板と、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶と、前記一対の透明電極基板の外側に相対的に所定の偏光角をもって配置され少くとも一方がその配置位置から取り外し可能である一対の偏光板とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶および前記一対の透明電極基板の外側に相対的に所定の偏光角をもって配置され且つ一方が前記透明電極基板に平行な面上で回転可能であるとともに他方がその配置位置に対して取り外し可能である一対の偏光板を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルで表示される画像を判読する偏光板およびこの偏光板を回転可能に保持する偏光板保持体とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記配置位置に配置されている偏光板および前記偏光板保持体に保持されている偏光板を夫々同期して回転駆動する偏光板回転手段が設けられている請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶および前記一対の透明電極基板のうち一方の透明電極基板の外側に配置された第一の偏光板を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルとは別に設けられ液晶表示パネルで表示される画像を判読する第二の偏光板とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 TN (Twisted Nematic) 型の液晶表示装置は、シール部材を挟んで対向配置された一対の透明電極基板の間に、ネマティック液晶を、一方の透明電極基板から他方の透明電極基板にかけて90度のねじれ角をもって封入してユニットを構成し、さらに一対の透明電極基板の外側に夫々偏光板を相対的に所定の偏光角(90度)をもって配置したものである。

【0003】 そして、この液晶表示装置は、一対の透明電極基板の電極間に電圧を印加していない場合には、ネマティック液晶の液晶分子がねじれているために、この液晶の配列と一対の偏光板の偏光角の組み合わせにより、外部からの入射光が透過して表示画面が白濁色となる。一方、一対の透明電極基板の電極間に電圧を印加すると、ネマティック液晶の液晶分子が透明電極基板に対して直角な方向に揃い、この液晶の挙動と一対の偏光板の偏光角の組み合わせにより、外部からの入射光が透過でき

ず表示画面に黒色部が表示される。

【0004】 そして、このTN型の液晶表示装置は、小型で低消費電力特性が優れているという利点を有するために、情報機器や通信機器などにおいて画像表示装置として広く用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この従来の液晶表示装置は次に述べる問題があった。すなわち、従来の液晶表示装置では、表示面に全ての画像が直接表示され、しかも表示面に表示された画像を誰でも見ることができ、この結果誰でも表示画面を見れば表示されている画像の内容を判読することができる。

【0006】 とところで、液晶表示装置を組み込んだ情報機器や通信機器を用いる場合に、その用途に応じて液晶表示装置の表示画面に表示された画像の内容が第三者に知られたくないものであることがある。この場合には、液晶表示装置の表示画面に表示された画像を第三者に見られて、その画像の内容を判読されると困るために、周囲に誰もいない時に表示を行うようにしている。このため、従来の液晶表示装置の表示画面に第三者に知られたくない内容の画像を表示しようとしても、第三者の存在に制約されて何時でも自由に表示して見ることができず、例えば電車内のような公共の場所で文書などの私的な内容の画像を表示させることができないという問題があった。

【0007】 本発明は前記事情に基づいてなされたもので、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることのできる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明の液晶表示装置は、互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板と、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶と、前記一対の透明電極基板の外側に相対的に所定の偏光角をもって配置され少くとも一方がその配置位置から取り外し可能である一対の偏光板とを具備することを特徴とする。

【0009】 請求項2の発明の液晶表示装置は、互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶および前記一対の透明電極基板の外側に相対的に所定の偏光角をもって配置され且つ一方が前記透明電極基板に平行な面上で回転可能であるとともに他方がその配置位置に対して取り外し可能である一対の偏光板を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルで表示される画像を判読する偏光板およびこの偏光板を回転可能に保持する偏光板保持体とを具備することを特徴とする。

【0010】 請求項3の発明の液晶表示装置は、請求項



3

2において、前記配置位置に配置されている偏光板および前記偏光板保持体に保持されている偏光板を夫々同期して回転駆動する偏光板回転手段が設けられている。

【0011】請求項4の発明の液晶表示装置は、互いに対向離間して設けられた一対の透明電極基板、この一対の透明電極基板間に所定のねじれ角をもって封入されたネマティック液晶および前記一対の透明電極基板のうち一方の透明電極基板の外側に配置された第一の偏光板を有する液晶表示パネルと、この液晶表示パネルとは別に設けられ液晶表示パネルで表示される画像を判読する第二の偏光板とを具備することを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1の発明の液晶表示装置は、通常の画像表示を行う場合には、一対の偏光板を、液晶を封入した一対の透明電極基板およびシール部材からなる液晶表示パネルの外側に配置した状態で使用する。

【0013】第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合には、一方の偏光板を前記液晶表示パネルの外側の配置位置から取り外す。そして、使用者は液晶表示装置の表示画面で表示される画像を判読するための偏光板を用意する。この偏光板としては、前記のように液晶表示パネルに面した配置位置から外した偏光板、あるいは他の偏光板が挙げられる。他の偏光板としては、使用者が使用しやすい形態、例えば眼鏡型をしたものが挙げられる。偏光板は、透明電極基板に面した配置位置から配置されている偏光板に対して所定の相対的な偏光角を維持するように向きを設定する。また、ネマティック液晶に電圧を印加する。

【0014】そして、液晶表示パネルの外側から表示を見る使用者は、偏光板を通して液晶表示パネルの表示画面を見る。すなわち、この偏光板を通して表示画面を見た者は、偏光角の違いを光の強弱として認識できるために表示内容を判読することができる。このように偏光板を通すことによつてのみ、表示画面において画像が表示されて見えて表示画像を判読することが可能である。偏光板を通さない場合には、表示画面が白濁面としか見え、表示画面には画像が表示されている画像を判読することができない。すなわち、この偏光板を通して表示画面を見ないと、表示画面には偏光角の違いを光の強弱として認識できず表示内容を判読することができない。

【0015】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、例えば電車内のような公共の場所で文書などの私的な内容の画像を表示することができる。

【0016】請求項2の発明の液晶表示装置は、通常の画像表示を行う場合には、偏光板を、液晶を封入した一対の透明電極基板およびシール部材からなる液晶表示パネルの外側に配置した状態で使用する。

【0017】第三者に知られたくない内容の画像を表示

4

する場合には、一方の偏光板を前記液晶表示パネルの外側の配置位置から取り外す。そして、偏光板保持体を用意し、使用者はこの偏光板保持体に液晶表示装置の表示画面で表示される画像を判読するための偏光板を回転可能に保持する。偏光板保持体で回転可能に保持する偏光板としては、透明電極基板に面した配置位置から外した偏光板、あるいは他の偏光板が挙げられる。他の偏光板としては、使用者が使用しやすい形態、例えば眼鏡型をしたものが挙げられる。偏光板保持体で回転可能に保持する偏光板は、液晶表示パネルの配置位置に配置されている偏光板に対して所定の相対的な偏光角を維持するように向きを設定する。

【0018】そして、ネマティック液晶に電圧を印加する。液晶表示パネルに回転可能に配置されている偏光板と、偏光板保持体で回転可能に保持した偏光板を、前記の所定の相対的な偏光角を維持しながら同期して回転させる。この場合、各偏光板は所定の相対的な偏光角を維持しているので、各偏光板が回転していても、偏光板保持体で保持した偏光板を通して表示画面において画像が表示されて見ることができ、この表示画像を判読することができる。偏光板の回転速度、回転方向は任意に設定でき、随時変化させることができる。

【0019】ところが、偏光板保持体に回転可能に保持された偏光板を通さない場合には、表示画面に表示される画像を判読することができない。また、偏光板の回転の状態は使用者しか知ることができず、偏光板保持体に保持された偏光板の液晶表示パネルに配置されている偏光板に対する偏光角は第三者が知ることができない。仮に第三者が偏光板保持体に保持された偏光板を用いて表示画面を見ても、偏光板保持体に保持された偏光板の、透明電極基板に面した配置位置に配置されている偏光板に対する偏光角を知らないために、第三者が自身が持っている偏光板を、液晶表示パネルに配置されている偏光板に対して偏光角を合わせることができず、この結果表示画面において画像が表示されて見え、表示画像を判読することができない。

【0020】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、請求項3の発明の液晶表示装置によれば、偏光板回転手段が、液晶表示パネルの透明電極基板に面した配置位置に配置されている偏光板と、偏光板保持体に保持されている偏光板を強制的に回転することにより、液晶表示パネルの配置位置に配置されている偏光板と偏光板保持体に保持されている他方の偏光板を正確に同期して回転させることができる。

【0021】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、請求項4の発明の液晶表示装置によれば、液晶表示

パネルには第一の偏光板のみが配置されているだけであるから常時は画像が表示されて見えない。そして、液晶表示パネルの外側から表示を見る使用者は、液晶表示パネルとは別に設けられた第二の偏光板を用意し、第一の偏光板に対して相対的に所定の偏光角を有するように向きを設定して、第二の偏光板を通して液晶表示パネルの表示画面を見る。すなわち、第二の偏光板を所持しているもののみが液晶表示パネルの表示画面を判読することができる。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる。

【0022】

【実施例】請求項1の発明の実施例について図1ないし図3を参照して説明する。図3はこの実施例の液晶表示装置の構成を示している。この実施例の液晶表示装置は例えば卓上型電子計算機、あるいは携帯可能な電子計算機の表示装置に適用したものである。また、この液晶表示装置は光源としてバックライトを用いる光透過型のものである。

【0023】図1ないし図3において1、2は矩形をなす一対の透明電極基板で、この一対の透明電極基板1、2はシール部材7を挟んで液晶表示装置の背面側と前面側とに離間対向して配置されている。一方の透明電極基板2の内面にはコモン電極3が形成され、他方の透明電極基板2の内面にはセグメント電極3が夫々形成され、さらに一対の透明電極基板1、2の内面には後述するネマティック液晶8の分子を配列させるための配向膜5、6が形成されている。

【0024】一対の透明電極基板1、2とシール部材7とで囲まれた空間部にはネマティック液晶8が封入されている。このネマティック液晶8は一対の透明電極基板1、2の配向膜5、6により、分子軸が一方の透明電極基板から他方の透明電極基板にかけて90度のねじれ角をねじれるように配向されている。これら一対の透明電極基板1、2とシール部材7と液晶8とにより液晶表示パネルPが構成されている。

【0025】この液晶表示パネルPの背面側に位置する透明電極基板1の外側にはこの透明電極基板1に対向して偏光板9が配置され、前面側に位置する透明電極基板2の外側にはこの透明電極基板2に対向して偏光板10が配置されている。これら一対の偏光板9、10は透明電極基板1、2と同じ大きさの矩形をなすもので、夫々の偏光角が相対的に90度異なるように配置されている。

【0026】図中11は装置ケースで、この装置ケース11は一対の透明電極基板1、2とシール部材7と液晶8からなる液晶表示パネルPと一対の偏光板9、10が収容されて保持されている。装置ケース11の側面部における一対の偏光板9、10に面する部分は開放されている。

【0027】また、装置ケース11の周縁部において偏光板10の周縁部に面する部分は開放されて出し入れ口12が形成され、偏光板10が出し入れ口12を通して装置ケース11の内部に対して出し入れ可能となっている。すなわち、偏光板10は配置位置に対して出し入れ可能に設けられている。

【0028】このように構成された液晶表示装置の作動について説明する。画像の表示を行わない(図2および図3を参照)場合には、偏光板10を装置ケース11から外さない、すなわち配置位置から外さない。また、一対の透明電極基板1、2の電極3、4に対して電圧を印加しない。

【0029】液晶表示パネルPの背面側からの光R1が偏光板9で一方向の光R2に偏光され、透明電極基板1を透過してネマティック液晶8に入射する。ここで、偏光板について説明を加える。図10に示すように360度の偏波面を有する自然光である光R1は偏光板9に入射すると、その偏光板9の偏光軸に沿った偏波面のみが透過して、他の偏波面は透過しない。従って、偏光板を透過した光は、その偏光板の偏光軸と同一方向の偏光角をもつ偏光R2となる。

【0030】ネマティック液晶8に入射した光は分子軸が90度ねじれているネマティック液晶8によって90度回転して、偏光板9に対して偏光角が90度ずれた偏光板10に到達する。この時、光の向きと偏光板10の偏光角とが一致する。このために光は偏光板10を透過して使用者の目には白く認識される。

【0031】次に第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合(図1および図3を参照)には、装置ケース11から外すことが可能である偏光板10を装置ケース11から出し入れ口12を通して外部に取り出す。すなわち、偏光板10を透明電極基板2に面した配置位置から外す。これにより液晶表示パネルPの外側から偏光板を用いて液晶表示パネルPの表示画面(透明電極基板2)を見ることにより表示画面における画像の表示を認識しその内容を判読することが可能な状態となる。

【0032】そして、使用者は液晶表示パネルPの表示画面で表示される画像を判読するための偏光板を用意する。この偏光板としては、液晶表示パネルPの透明電極基板に面した配置位置から外した偏光板、あるいは他の偏光板が挙げられる。他の偏光板としては、使用者が使用しやすい形態、例えば眼鏡型をしたものが挙げられる。この実施例では液晶表示パネルPの透明電極基板に面した配置位置から外した偏光板10を使用する。偏光板10は、透明電極基板2に面した配置位置から配置されている偏光板9に対して所定の相対的な偏光角90度を維持するように向きを設定する。偏光板10は使用者が直接手で持つか、あるいは専用の偏光板保持体を用意して保持する。この実施例では偏光板10を使用者が手で持つことを想定している。

【0033】そして、液晶表示パネルPの外側から画像を見ようとする使用者は、偏光板10を通して、液晶表示パネルPの表示画面を見る。ここで、液晶表示パネルの一对の透明電極基板1、2の電極3、4に対して電圧を印加する。そうすると液晶表示パネルのネマティック液晶8は90度ねじれていた状態から分子軸が電界の方向に揃う。このため、液晶表示装置の背面側からの光R1が偏光板9で一方の光に偏光され、透明電極基板1を透過してネマティック液晶8に入射すると、そのままの偏光角でネマティック液晶8を透過して透明電極基板2を透過する。次いで、光は液晶表示パネルPを出て使用者が持っている偏光板10に達する。偏光板10は偏光板9で偏光された光の偏光角と同じ向きの偏光角を有している。このため、光が偏光板10を透過できず、この光が透過できない部分は、使用者にとって黒く認識される。これにより使用者は画像を見ることができる。

【0034】従って、この偏光板を通して表示画面を見た者は、偏光角の違いを光の強弱として認識できるように表示内容を判読することができる。このように偏光板を通すことによってのみ、表示画面において画像が表示されて見えて表示画像を判読することが可能である。偏光板を通さない場合には、表示画面が白濁面としか見え、表示画面には画像が表示されている画像を判読することができない。すなわち、この偏光板を通して表示画面を見ないと、表示画面には偏光角の違いを光の強弱として認識できず表示内容を判読することができない。

【0035】すなわち、液晶表示装置は画像の画素の濃淡を偏光角の違いによって表現するもので、その偏光角の違いを人間の目で認識できるように濃淡として可視化するものが偏光板である。このため、液晶表示パネルを挟んで一对の偏光板を設けなければ、人間の目では偏光角度の違いを認識することができない。つまり、偏光角が90度ずれた光源を見ても、その違いを認知することができず、一方の偏光板が欠けていれば、画像表示面は只全面が白く見えるだけである。

【0036】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、例えば電車内のような公共の場所で文書などの私的な内容の画像を表示することができる。

【0037】なお、通常の画像表示を行う場合には偏光板10を装置ケース11から外さずに表示を行う。液晶表示装置は前述した実施例の卓上型電子計算機、あるいは携帯可能な電子計算機の表示装置に限定されず、さらに大型の電子計算機の表示装置などにも適用することができる。

【0038】また、大型の電子計算機の表示装置液晶表示パネルから外した偏光板を用いて画像を見る場合には、液晶表示装置の前側に偏光板を保持する保持体を設置する取り扱いが便利である。

【0039】なお、この実施例では前面側の偏光板10を取り外し可能に設けているが、これに限定されずに、背面側の偏光板9を取り外し可能に設けても良く、また両方の偏光板9、10を取り外し可能に設けて、必要に応じていずれか一方を取り外すようにすることもできる。

【0040】請求項2の発明の一実施例について図4ないし図6を参照して説明する。この発明の実施例は請求項1の発明の実施例の液晶表示装置の形態を変更したもので、図4ないし図6において図1ないし図3と同じ部分は同じ符号を付して示している。すなわち、1、2は一对の透明電極基板、3、4は電極、5、6は配向膜、7はシール部材、8はネマティック液晶で、これら各部品で液晶表示パネルPを構成している。

【0041】21、22は液晶表示装置の背面側および前面側において一对の透明電極基板1、2の外側に配置された偏光板で、これら一对の偏光板21、22は透明電極基板1、2より大形の円形をなしている。

【0042】23は装置ケースで、この装置ケース23には液晶表示パネルPと偏光板21、22が保持されている。一方の偏光板、例えば背面側の偏光板21は例えばボール24に支持されて回転可能に保持されている。すなわち、偏光板21は透明電極基板1に沿う平面上で回転可能に設けられる。他方の偏光板、例えば前面側の偏光板22は装置ケース23に形成された出し入れ口25により装置ケース23に対して出し入れ可能に保持されている。

【0043】このように構成された液晶表示装置の作動について説明する。画像表示を行わない場合および通常の画像表示の場合（図5および図6を参照）には、偏光板22を外さずに偏光板21と偏光板22とを夫々の偏光角が相対的に90度異なるようにして向きを設定する。

【0044】第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合（図4ないし図6を参照）には、偏光板22を装置ケース23から出し入れ口25を介して外部へ取り出す。すなわち、偏光板22を透明電極基板2に面した配置位置から外す。この状態で液晶表示パネルPの外側から偏光板を用いて液晶表示パネルPの表示画面（透明電極基板2）を見ることにより表示画面における画像の表示を認識しその内容を判読することが可能な状態となる。

【0045】そして、使用者は液晶表示パネルPの表示画面で表示される画像を判読するための偏光板を用意する。この偏光板としては、装置ケース23から外した偏光板22、あるいは他の偏光板が挙げられる。他の偏光板としては、使用者が使用しやすい形態、例えば眼鏡型をしたものが挙げられる。この実施例では液晶表示パネルPの透明電極基板に面した配置位置から外した偏光板22を使用する。偏光板22は、装置ケース23に保持

されている偏光板21に対して所定の相対的な偏光角90度を維持するように向きを設定する。なお、この実施例では図6に示すように予め用意した専用の偏光板保持体26のボール27を用いて偏光板22を回転可能に保持する。

【0046】液晶表示パネルPの外側から画像を見ようとする使用者は、偏光板保持体26で保持した偏光板22を通して液晶表示パネルPの表示画面を見る。一方、液晶表示パネルPの一对の透明電極基板1、2の電極3、4に対して電圧を印加する。そうすると液晶表示パネルPのネマティック液晶8は90度ねじれていた状態から分子軸が電界の方向に揃う。このため、液晶表示装置の背面側からの光R1は偏光板21で一方の光に偏光され、透明電極基板1を透過してネマティック液晶8に入射すると、そのままの偏光角でネマティック液晶8を透過して透明電極基板2を透過する。

【0047】次いで、光は液晶表示パネルPを出て偏光板保持体26で保持した偏光板22に達する。偏光板22は偏光板9で偏光された光の偏光角と同じ向きの偏光角を有している。このため、光が偏光板22を透過できず、この光が透過できない部分は、使用者にとって黒く認識される。これにより使用者は偏光板22を介して画像を見ることができる。

【0048】ここで、液晶表示パネルPに回転可能に配置されている偏光板21と、偏光板保持体26で回転可能に保持した偏光板22を、前記の所定の相対的な偏光角を維持しながら同期して同じ向きに回転させる。各偏光板21、22は所定の相対的な偏光角を維持しているので、各偏光板21、22が回転していても、偏光板22を通して表示画面において画像が表示されて見ることができ表示画像を判読することができる。偏光板の回転速度は任意に設定でき、また回転速度は随時変化させても良い。

【0049】偏光板を通さない場合には、表示画面に表示される画像を判読することができない。また、偏光板21、22の回転の状態は使用者しか知ることができず、偏光板保持体26で保持した偏光板22の液晶表示パネルPに配置されている偏光板21に対する偏光角は第三者が知ることができない。仮に第三者が偏光板を用いて表示画面を見ても、偏光板22の液晶表示パネルPに配置されている偏光板21に対する偏光角を知らないために、第三者が自身が持っている偏光板を、液晶表示パネルPに配置されている偏光板21、22に対して偏光角を合わせることができず、この結果表示画面において画像が表示されて見えず表示画像を判読することができない。

【0050】また、偏光板21、22の回転速度を随時変化させることにより、第三者が自身が持っている偏光板を偏光角を合わせにくくなる。従って、使用者が偏光板保持体26で保持した偏光板22を通すことによって

のみ、液晶表示パネルPの表示画面において画像が表示されて見えて表示画像を判読することが可能である。偏光板22を通さない場合には、表示画面が白濁面としか見えず、表示画面には画像が表示されている画像を判読することができない。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる。

【0051】なお、この実施例では偏光板21を回転可能に、偏光板22を取り外し可能に設けているが、これに限定されずに偏光板22を回転可能に、偏光板21を取り外し可能に設けても良く、また偏光板21と偏光板22の両方を回転可能および取り外し可能に設けても良い。

【0052】請求項3の発明の一実施例について図7を参照して説明する。この実施例の液晶表示装置は、請求項2の発明において液晶表示パネルPに配置されている偏光板と、使用者が表示画像を見るために使用する偏光板とを同期させて回転させる偏光板回転手段を設けたものである。図7において図4ないし図6と同じ部分は同じ符号を付して示している。

【0053】図7において31は液晶表示パネルPの装置ケース23に回転可能に保持された偏光板21を回転するパルスモータ、32はパルスモータ31を駆動するモータドライバ、33は制御部、34は赤外線を発光する発光部である。

【0054】35は偏光板保持体、36は使用者が画像を見るために使用する専用の円形をなす偏光板であり、この偏光板36は人間の目に合わせて2個設けられる。そして、液晶表示パネルPの偏光板21と偏光板保持体35の偏光板36を回転させる偏光板回転手段は次に述べる構成要素によって構成される。すなわち、37は偏光板保持体35において使用者の目の間隔に対応して回転自在に設けられた2個の偏光板36を取り付けた2個の環状歯車、38はパルスモータ、39はモータ38の回転を2個の偏光板36に伝達する歯車、40はパルスモータ38を駆動するモータドライバ、41は制御部、42は発光部34からの赤外線を受光する受光部である。

【0055】そして、第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合には、使用者が装置ケース23側の制御部33に例えば図示しない操作スイッチを操作して駆動信号を入力すると、制御部33がモータドライバ32にパルスモータ31の駆動を指令し、モータドライバ32がパルスモータ31を回転駆動させる。パルスモータ31は偏光板21を回転する。ここでは、図示しないが例えば偏光板21を装置ケース23に回転自在に設けた環状歯車で支持し、パルスモータ31の回転をこの環状歯車に伝達して偏光板21を回転する。

【0056】一方、制御部33が発光部34に指令を与

え、発光部3.4が偏光板保持体3.5の受光部4.2に向けて赤外線を発光する。偏光板保持体3.5は例えばゴーグル型をなしており、使用者が眼鏡と同様に頭に着ける。受光部4.2が赤外線を受けると、制御部4.1がモータドライバ4.0にモータの駆動を指令し、モータドライバ4.0がパルスモータ3.8を回転駆動させる。パルスモータ3.8は歯車3.9を介して一対の環状歯車3.7を回転し、一対の環状歯車3.7とともに一対の偏光板3.6が回転する。

【0057】偏光板保持体3.5の2個の偏光板3.6と装置ケース2.3の偏光板2.1は例えば90度の偏光角を有する関係を保持して同期して同じ向きに回転する。このため、前記の請求項3の発明の実施例の場合と同様に偏光板保持体3.5の偏光板3.6を回転させている使用者のみが液晶表示パネルPで表示する画像を見ることができる。

【0058】この発明の液晶表示装置によれば、偏光板回転手段が、液晶表示パネルPの透明電極基板に面した配置位置に配置されている偏光板2.1と、使用者が表示画像を見るために使用する偏光板保持体3.5に保持されている偏光板3.6を強制的に回転することにより、液晶表示パネルPに配置されている偏光板2.1と偏光板保持体3.5に保持されている偏光板4.7を正確に同期して回転させることができる。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる。

【0059】請求項4の発明の実施例について図8および図9を参照して説明する。請求項4の発明の液晶表示装置は、液晶表示パネルPにおける一対の透明電極基板のうち一方の透明電極基板の外側に第一の偏光板を配置し、第二の偏光板を液晶表示パネルとは別に設けて、液晶表示パネルPで表示される画像を見るために用いる方式のものである。

【0060】請求項4の発明の第一の実施例について図8を参照して説明する。図8において1、2は一対の透明電極基板、3、4は電極、5、6は配向膜、7はシール部材、8はネマティック液晶で、これら各部品で液晶表示パネルPを構成している。この液晶表示パネルPは画像を見る上で必要な一対の偏光板6.1、6.2のうち第一の偏光板6.1のみが配置されているだけであるから常時は画像が表示されて見えない。

【0061】6.3は装置ケースで、この装置ケース6.3には液晶表示パネルPと第一の偏光板6.1が保持されている。この第一の偏光板6.1は透明電極基板1、2と同じ寸法形状をなすもので、一対の透明電極基板1、2のうち例えば背面側の透明電極基板1の外側に配置されている。6.2は第二の偏光板で、これは液晶表示パネルPとは独立して設けられ、液晶表示パネルPの画像を使用者が使用する。

【0062】そして、使用者は液晶表示パネルPの表示画面で表示される画像を判読するために第二の偏光板6.2を用意し、この第二の偏光板6.2は液晶表示パネルPに設けられている第一の偏光板6.1に対して所定の相対的な偏光角90度を維持するように向きを設定する。偏光板6.2は使用者が直接手で持つか、あるいは専用の偏光板保持体を用意して保持する。この実施例では偏光板6.2を使用者が手で持つことを想定している。そして、液晶表示パネルPの外側から画像を見ようとする使用者は、偏光板6.2を通して、液晶表示パネルPの表示画面を見る。これにより使用者は液晶表示パネルPで表示されている画像を見ることができる。

【0063】すなわち、第二の偏光板6.2を所持しているもののみが液晶表示パネルPの表示画面を判読することができる。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる。

【0064】図9は請求項4の他の実施例を示している。この実施例で図8と同じ部分は同じ符号を付して示している。図9において7.1は第一の偏光板で、これは透明電極基板1、2より大形の円形をなしている。第一の偏光板7.1は装置ケース7.3において例えば背面側の透明電極基板1の外側に配置されて例えばボール2.4に支持されて回転可能に保持されている。7.2は第二の偏光板で、これは第一の偏光板7.1と同じ寸法形状を有している。第二の偏光板7.2は液晶表示パネルPとは独立して設けられ、液晶表示パネルPの画像を使用者が使用する。第二の偏光板7.2は偏光板保持体7.4にボール7.5を用いて回転可能に保持されている。

【0065】そして、液晶表示パネルPの外側から画像を見ようとする使用者は液晶表示パネルPの表示画面で表示される画像を判読するために第二の偏光板7.2を用意し、第二の偏光板7.2を回転して液晶表示パネルPに回転可能に配置されている第一の偏光板2.1と、偏光板保持体2.6で回転可能に保持した偏光板7.2を、所定の相対的な偏光角を維持しながら同期して同じ向きに回転させる。使用者は、偏光板7.2を通して、液晶表示パネルPの表示画面を見る。

【0066】これにより使用者は液晶表示パネルPで表示されている画像を見ることができる。すなわち、第二の偏光板7.2を所持しているもののみが液晶表示パネルPの表示画面を判読することができる。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができる。

【0067】なお、本発明は前述した実施例に限定されずに種々変形して実施することができる。前述した各請求項の実施例では、ネマティック液晶を用いたTN型液晶表示装置を対象にしているが、画像のクロストークを

減少させるために、ねじれ角を180度以上にして急峻性を改善したSTN(Super Twisted Nematic)型の液晶を用いた液晶表示装置を対象にすることができる。また、液晶を駆動する方式は、単純マトリックスであっても、アクティブマトリックスであっても良い。液晶表示装置はバックライト型のものであっても、反射型のものであっても良い。

【0068】

【発明の効果】請求項1の発明の液晶表示装置によれば、偏光板回転手段により、一对の透明電極基板の外側に回転可能に設けられた一对の偏光板の少くとも一方を取り外し可能に設けたので、第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合に、一方の偏光板を前記ユニットの外側から外し、表示画像を見るための偏光板を用意し、使用者がこの偏光板を通して表示画面を見ることにより、使用者はこの偏光板を通すことによってのみ、表示画面において画像が表示されて見えて表示画像を判読することが可能である。偏光板を通さない場合には、表示画面が白濁面としか見え、表示画面には画像が表示されている画像を判読することができない。

【0069】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、電車内のように公共の場所でも私的な内容の画像を表示することができる。

【0070】請求項2の発明の液晶表示装置によれば、第三者に知られたくない内容の画像を表示する場合に、透明電極基板の外側に配置されている偏光板と、偏光板保持体で保持した偏光板を、前記の所定の相対的な偏光角を維持しながら同期して回転させることによってのみ、偏光板保持体で保持した偏光板を通して表示画面において画像が表示されて見えて表示画像を判読することができる。

【0071】また、偏光板の回転の状態は使用者しか知ることができず、偏光板保持体に保持された偏光板の液晶表示パネルに配置されている偏光板に対する偏光角は第三者が知ることができない。仮に第三者が偏光板保持体に保持された偏光板を用いて表示画面を見ても、偏光板保持体に保持された偏光板の、透明電極基板に面した配置位置に配置されている偏光板に対する偏光角を知らないために、第三者が自身が持っている偏光板を、液晶表示パネルに配置されている偏光板に対して偏光角を合わせることができず、この結果表示画面において画像が表示されて見えず表示画像を判読することができない。

【0072】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、電車内のように公共の場所でも私的な内容の画像を表示することができる。

【0073】請求項3の発明の液晶表示装置によれば、

偏光板回転手段が、透明電極基板に面した配置位置に配置されている偏光板と、偏光板保持体に保持されている偏光板を強制的に回転することにより、液晶表示パネルに配置されている偏光板と偏光板保持体に保持されている偏光板を正確に同期して回転させることができ、電車内のように公共の場所でも私的な内容の画像を表示することができる。

【0074】このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、請求項4の発明の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルには第一の偏光板のみが配置されているだけであるから常時は画像が表示されて見えない。そして、液晶表示パネルの外側から表示を見る使用者は、液晶表示パネルとは別に設けられた第二の偏光板を用意し、第一の偏光板に対して相対的に所定の偏光角を有するように向きを設定して、第二の偏光板を通して液晶表示パネルの表示画面を見る。すなわち、第二の偏光板を所持しているもののみが液晶表示パネルの表示画面を判読することができる。このため、第三者に知られたくない内容の画像を第三者の存在に制約されずに、且つ第三者に見られることなく何時でも自由に表示して見ることができ、電車内のように公共の場所でも私的な内容の画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の一実施例における液晶表示装置の電圧印加状態を模式的に示す斜視図。

【図2】同実施例における液晶表示装置の電圧非印加状態を模式的に示す斜視図。

【図3】同実施例における液晶表示装置を示す断面図。

【図4】請求項2の発明の一実施例における液晶表示装置の電圧印加状態を模式的に示す斜視図。

【図5】同実施例における液晶表示装置の電圧非印加状態を模式的に示す斜視図。

【図6】同実施例における液晶表示装置を示す断面図。

【図7】請求項3の発明の一実施例における液晶表示装置を示す断面図。

【図8】請求項4の発明の一実施例における液晶表示装置を示す断面図。

【図9】請求項4の発明の他の実施例における液晶表示装置を示す断面図。

【図10】液晶表示装置における光の透過を示す説明図。

【符号の説明】

1…透明電極基板、	2…透明電極基板、
8…ネマティック液晶、	9…偏光板、10…
偏光板、	11…装置ケース、13…
保持体、	21…偏光板、22…偏光
板、	23…装置ケース、26…保持
体、	31…パルスモータ、38…バ

ルスモータ、

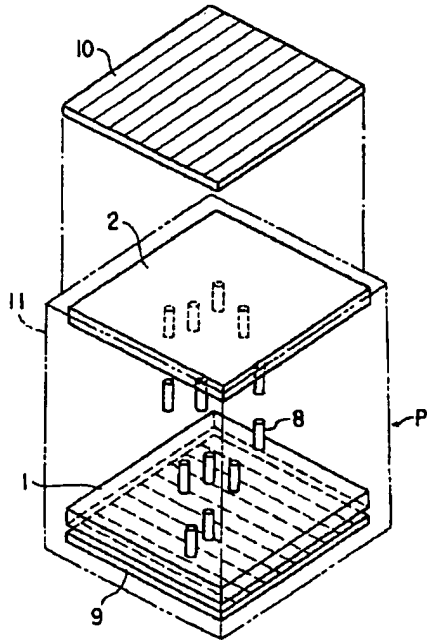
15

5 1…パルスモータ、P…液

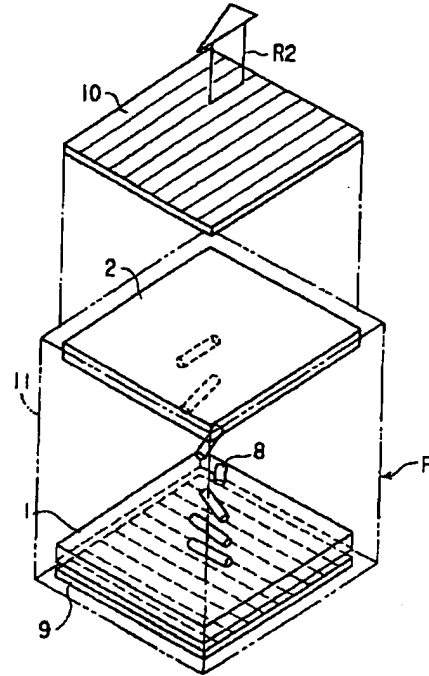
16

品表示パネル。

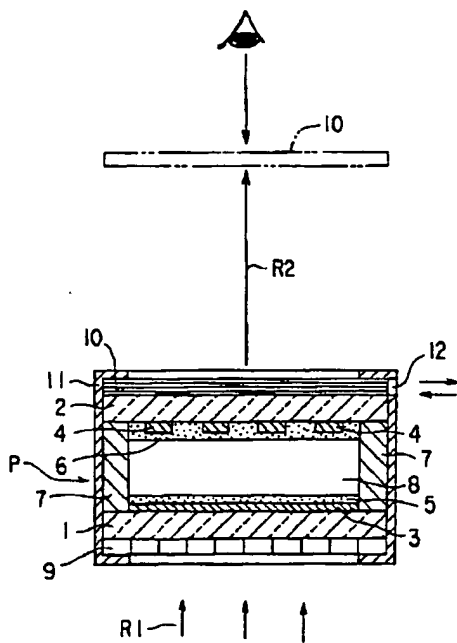
【図1】



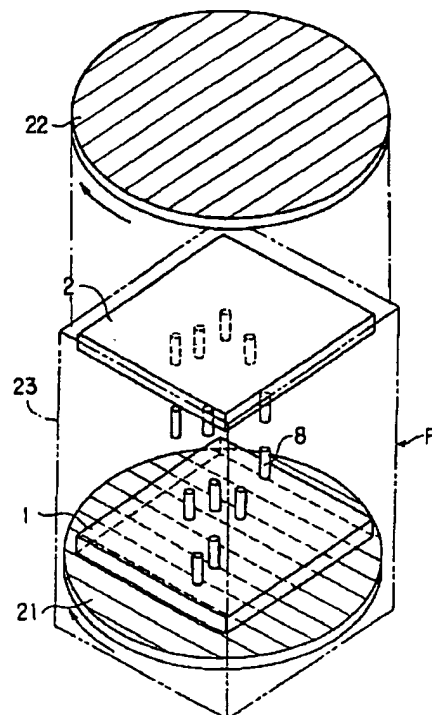
【図2】



【図3】

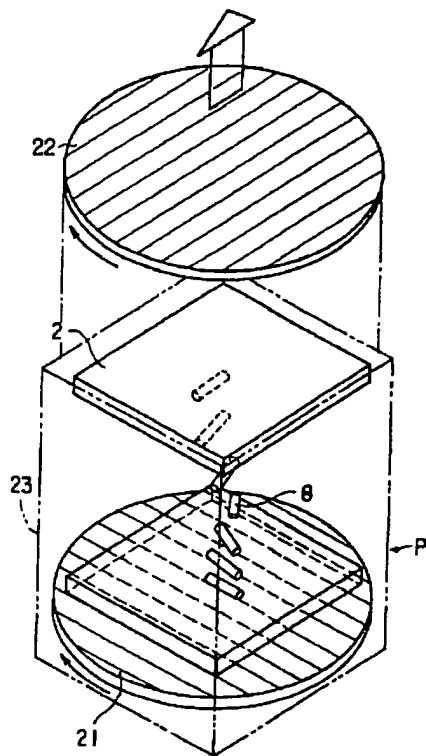


【図4】

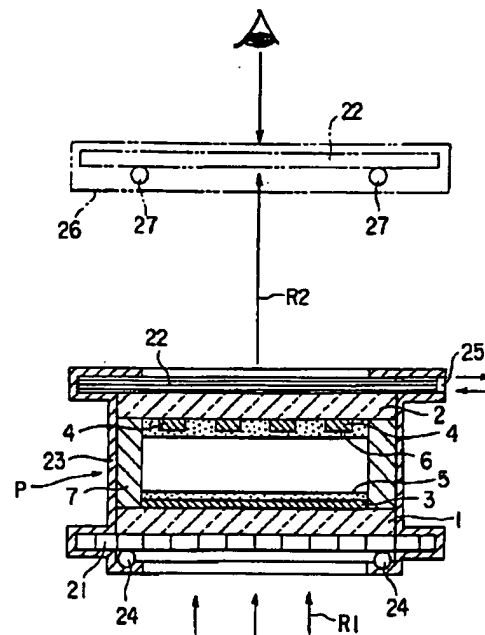




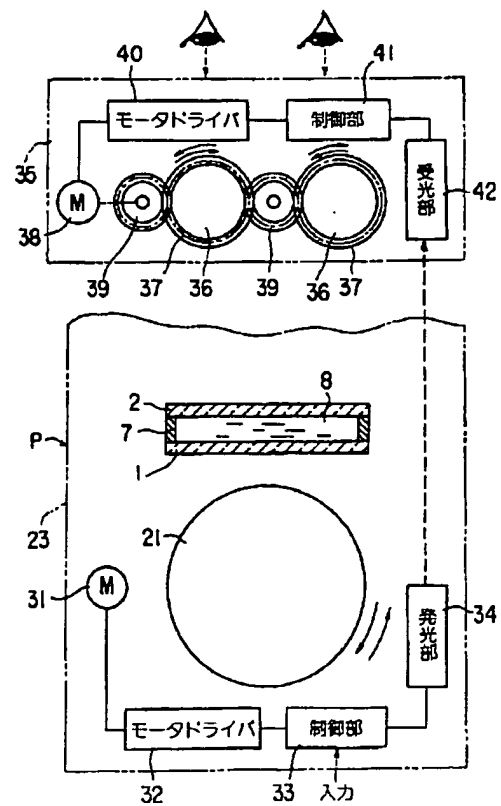
【図5】



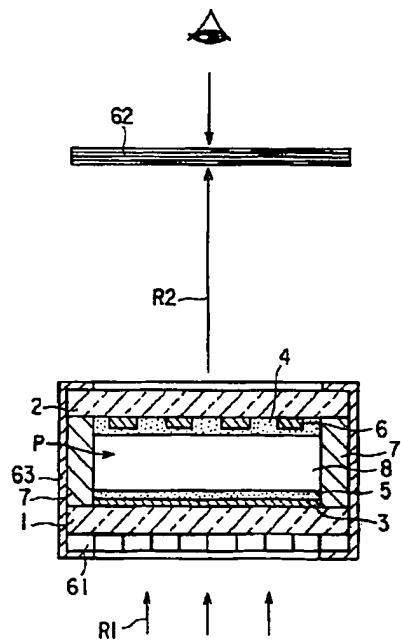
【図6】



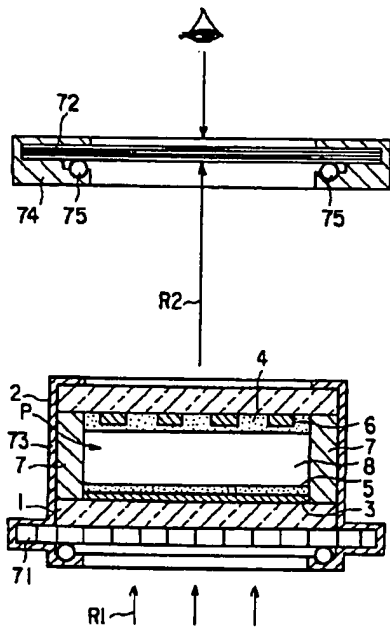
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

